

УДК 72.036

**Аладина Анастасия Сергеевна,**  
магистрант Политехнический институт,  
Дальневосточный федеральный университет

**Лапшина Евгения Александровна,**  
кандидат архитектуры, профессор,  
Дальневосточный федеральный университет

**Лиханский Юрий Иванович,**  
кандидат архитектуры, профессор,  
Департамент архитектуры и дизайна ДВФУ

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ФИДЖИТАЛ СПОРТА

**Аннотация.** Статья посвящена анализу влияния фиджитал-спорта на проектирование спортивных сооружений. Фиджитал представляет собой новое направление, основанное на сочетании физической активности и цифровых технологий. В работе рассмотрены особенности создания гибридной среды для тренировок, соревнований и взаимодействия с аудиторией, а также определены направления развития нормативной базы для системного проектирования фиджитал-объектов.

**Ключевые слова:** Фиджитал-спорт, физическая активность, цифровые технологии, системный подход, зрелищность, интеграция.

Признаком нашего времени является стремительно развивающиеся цифровые технологии, которые проникают во все сферы жизни. Спорт не является исключением. Одним из наиболее интересных и перспективных направлений развития является концепция "фиджитал", предполагающее коллаборацию физической активности и цифровых технологий (от англ. Phygital – Physical + Digital). Если ранее киберспорт существовал исключительно как цифровая дисциплина, то сегодня он эволюционирует в сторону интеграции [12], при которой цифровой опыт не заменяет физическую активность, а сочетается с ней. (Табл.1).

Таблица 1.

Сравнение традиционного и фиджитал спортивного объекта

Параметр	Классический спортивный объект	Фиджитал-объект
Основная функция	Только физическая активность	Интеграция физической и цифровой нагрузки
Технологическое оснащение	Минимальное (освещение, таймеры)	VR/AR, IoT-датчики, цифровые двойники, AI, биометрия
Взаимодействие с аудиторией	Одностороннее (зрители только наблюдают)	Двустороннее (очное присутствие зрителей, интерактив, виртуальное присутствие зрителей)
Гибкость и транспортируемость	Фиксированная планировка	Модульная, быстро перестраиваемая
Мониторинг и безопасность	Ручной контроль	Реальное время (AI-прогнозы рисков, биометрия, аналитика спортсменов)



<b>Форматы соревнований</b>	Только оффлайн	Гибридные (оффлайн + онлайн, виртуальные лиги)
<b>Эффективность тренировок</b>	Зависит от тренера и оборудования	Персонализированная с цифровой аналитикой
<b>Экологичность и устойчивость</b>	Соответствует базовым строительным нормам	Высокая (снижение нагрузки на человека и среду)
<b>Вовлечённость зрителей</b>	Низкая	Высокая (интерактивные трансляции, геймификация)

В спорте потенциал фиджитал – подхода направлен на улучшение тренировочного процесса, создание новых форматов соревнований с развитием двустороннего взаимодействия с аудиторией. Такие сочетания предоставляют спортсменам и зрителям уникальные возможности и кардинально меняет привычное восприятие спорта. (Табл.2).

Таблица 2.

Особенности проектирования объектов фиджитал-спорта

№	Особенности	Описание	Польза
1	<b>Интеграция физического и цифрового в тренировках</b>	Цифровые технологии работают как единое целое с физическим пространством в тренировочном процессе. Интеграция осуществляется через встраиваемые цифровые системы, что не требует значительного увеличения площади, а лишь рационального использования существующего пространства.	Спортсмен получает более эффективную и безопасную тренировку
2	<b>Персонализированная подготовка</b>	AI и биометрия анализируют данные каждого спортсмена в реальном времени. В проектных решениях это отражается в создании отдельных биометрических зон (примерно по 12–18 м <sup>2</sup> ), модульных тренировочных блоков с индивидуальными настройками, центра обработки данных и зон совместной работы тренера, врача и спортсмена.	Индивидуальный план тренировок, быстрый рост результатов
3	<b>Гибкость и транспортируемость</b>	Модульные зоны, которые быстро меняют назначение за счёт трансформируемых перегородок, многофункционального оборудования и цифровых систем управления.	Один объект может использоваться для разных видов спорта и форматов
4	<b>Новые форматы соревнований</b>	Возможность проведения гибридных (оффлайн + онлайн) соревнований. В проектных решениях это отражается в создании компактных зрительских зон, профессиональных студий трансляции, AR/VR-платформ и многофункциональных пространств, которые позволяют одновременно принимать ограниченное число физических зрителей и неопределенное количество онлайн-участников.	Расширение аудитории и новые виды состязаний



5	Двустороннее взаимодействие с аудиторией	Зрители могут участвовать через интерактивные платформы и трансляции, а также находится на оффлайн соревнованиях. В проектных решениях это требует создания специальных зрительских зон, студий трансляции, интерактивных экранов и точек подключения для онлайн-аудитории.	Значительно повышается вовлечённость и интерес болельщиков
6	Повышение безопасности	В реальном времени мониторинг состояния спортсменов и окружающей среды	Снижение риска травм и аварий
7	Экологическая устойчивость	Оптимизация энергопотребления, использование возобновляемых источников	Меньше углеродного следа и эксплуатационных затрат
8	Экономическая эффективность	Один объект заменяет несколько специализированных зон за счёт модульности, трансформируемой и интеграции цифровых технологий. Это не переход в чисто виртуальное пространство, а создание гибридной среды, которая требует от проектировщика более сложных решений по планировке, инженерии и функциональной гибкости.	Снижение стоимости строительства и содержания
9	Расширение доступности спорта	Виртуальные тренировки и соревнования для людей с ограниченными возможностями	Спорт становится доступнее для большего количества людей – инклюзивность

Анализ концепции фиджитал и возможности её использования различными видами спорта требует гибкого, системного подхода к проектированию. Перед проектировщиками стоят задачи по интеграции физического и цифрового пространств, адаптации объектов под разные дисциплины, обеспечению многофункциональности, долговечности и экологической безопасности. Это позволяет создавать новые и уникальные типы спортивных центров.

Основными проектными средствами адаптации спортивных сооружений к фиджитал интеграции являются: предметные комплексы, световой дизайн, дополнительные требования к планировке зданий, функциональному зонированию.

**Трансформация предметно-пространственных элементов.** Создание особой фиджитал-среды представляет собой комплексную трансформацию предметно-пространственной среды объекта. В отличие от традиционного подхода, где цифровые технологии выступают лишь как дополнение, в фиджитал-центре физическое и цифровое пространства проектируются как единая, неразрывная система. Все традиционные элементы предметного наполнения и ландшафтной архитектуры (скамьи, урны, навесы, озеленение, освещение, арт-объекты, архитектурные конструкции и т.д.) перестают быть статичными и пассивными. (Рис.3). Они приобретают новые качества и превращаются в активные компоненты гибридной экосистемы. В результате, например, лавки и покрытия оснащаются сенсорами и интерактивными поверхностями, освещение становится адаптивным и



изменяемым к текущей ситуации, а ландшафтные решения – «умными», что означает, озеленение и элементы благоустройства работают в связке с цифровыми системами, например, датчики влажности и нагрузки регулируют автоматический полив и подсветку, AR-навигация подсвечивает оптимальные маршруты, а система мониторинга предотвращает перегрузку чувствительных участков, автоматически перенаправляя потоки посетителей.

Важным примером такой трансформации является **световой дизайн**. В фиджитал-центрах освещение перестаёт быть статичным и превращается в адаптивную, контекстно-зависимую систему. Проектировщику необходимо уже на ранних стадиях проектирования предусматривать многосценарное освещение, способное менять интенсивность, цветовую температуру и направленность света в зависимости от вида деятельности (интенсивная тренировка, восстановление, соревнование, трансляция).

Согласно СП 440.1325800.2023 «Спортивные сооружения. Проектирование естественного и искусственного освещения», для спортивных объектов необходимо предусматривать комбинированное освещение и возможность его гибкого управления. Для фиджитал-центров целесообразно дополнить эти требования нормами по адаптивному освещению, интеграции с цифровыми системами и минимальному индексу цветопередачи ( $CRI \geq 90$ ).

Таким образом, все компоненты среды начинают собирать данные, реагировать на действия пользователей и адаптироваться к ним в реальном времени. (Рис.1), (Рис.2).



Рисунок 1. Адаптивное освещение и AR-навигация



Рисунок 2. Адаптивное освещение и AR-навигация



Рисунок 3. Интерактивные зоны отдыха и «умное» озеленение

*Рис.1,2,3. Изображения сгенерированы с помощью ИИ*

**Особенности архитектурной планировки.** Фиджитал среда формируется на системном методе проектирования, при котором цифровые технологии выступают системообразующим фактором, объединяя архитектурную среду, спортсмена и зрителя в единую гибридную систему. Именно такая интеграция позволяет перейти от статичных спортивных сооружений к адаптивным, multifunctional и экологически устойчивым объектам нового поколения.

В отличие от традиционного спортивного сооружения, фиджитал-объект – это единая гибридная среда, где физическая и цифровая нагрузка работают как одно целое, что позволяет перейти от одностороннего взаимодействия со зрителями к двустороннему, от фиксированной планировки – к модульной и трансформируемой, от ручного контроля безопасности – к мониторингу в реальном времени с помощью AI, IoT и биометрии.

Таким образом, фиджитал-подход не просто дополняет традиционное проектирование, а качественно меняет модель спортивного объекта, делая его более гибким, безопасным, экологичным и экономически выгодным.



**Планировка спортивных сооружений и концепция фиджитал.** Фиджитал (от англ. Phygital – Physical + Digital) – это объединение физических и цифровых технологий с целью повышения эффективности и привлекательности спортивных мероприятий и тренировочного процесса.

Концепция включает в себя широкий спектр инновационных технологий, таких как виртуальная (VR), дополненная (AR) и смешанная (MR) реальность, носимые устройства, системы мониторинга состояния здоровья, а также цифровые платформы для взаимодействия с аудиторией. При одновременном использовании всех трёх видов реальности формируется расширенная реальность (XR). (Рис.4), (Рис.5).

В этом контексте четко выделяются две ключевые тенденции коллаборации традиционных видов спорта с цифровыми технологиями. Основное требование, которое диктует формирование фиджитал-среды от проектировщика это переход от традиционного строительства спортивных сооружений к созданию гибридной, трансформированной среды, в которой физическое пространство и цифровые технологии функционируют как единая, взаимодополняющая система.

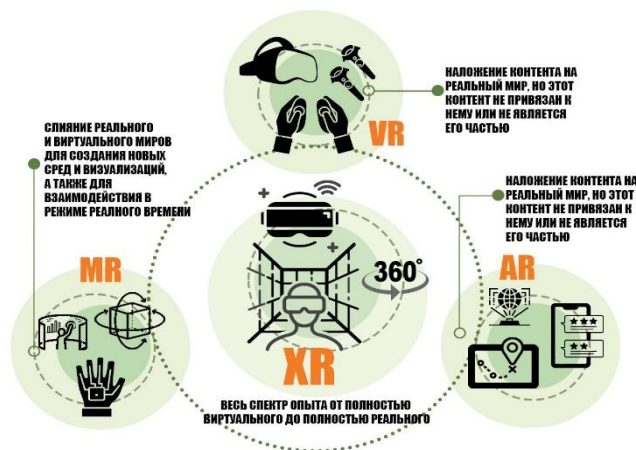


Рисунок 4. Объединение всех типов реальностей

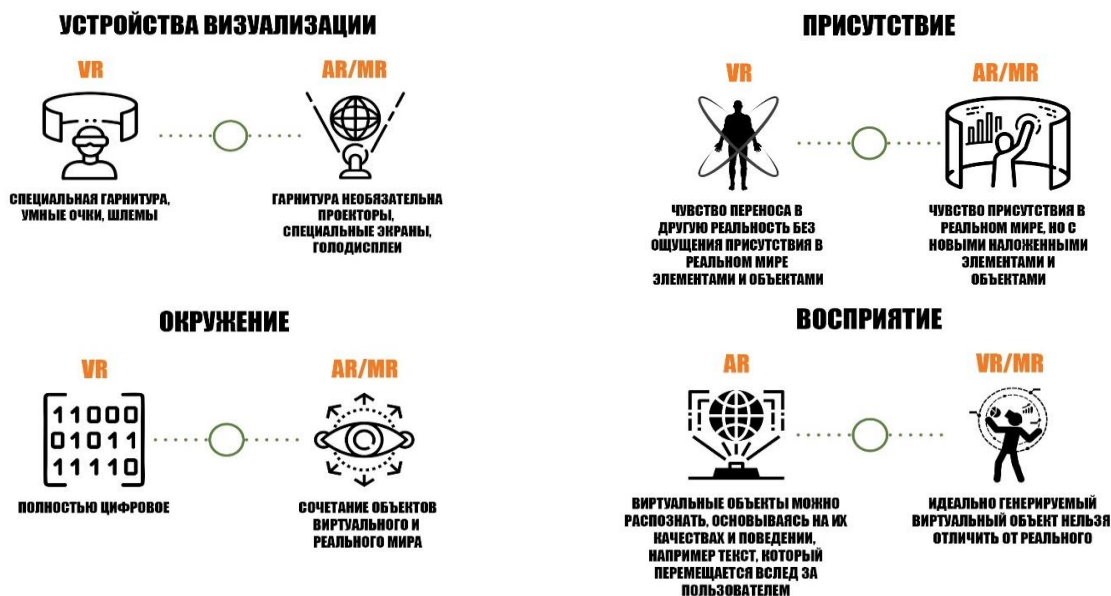


Рисунок 5. Отличия виртуальной реальности от дополнительной



Примером может служить международный формат проведения соревнований в Казани. Выбор места проведения обусловлен развитой спортивной инфраструктурой региона и активным развитием IT-сектора. Город Казань зарекомендовал себя как важный центр фиджитал-движения, в том числе благодаря проведению международных мультиспортивных игр «Дети будущего» и других инициатив, ориентированных на молодежь и интеграцию современных технологий. На этих мероприятиях часто демонстрируются классические фиджитал-дисциплины, такие как футбол, баскетбол, хоккей, гонки, единоборства, скейтбординг, велогонка, BMX. Успех казанских игр заключается не просто в проведении отдельных соревнований, а в создании целостной, зрелищной и стандартизированной фиджитал-платформы, которая привлекает как традиционных болельщиков, так и аудиторию киберспорта. Эти соревнования стали тестовой площадкой для разработки правил, стандартов судейства и оценки потенциала данного вида спорта.

В дальнейшем необходимо сосредоточиться на разработке единых методик проектирования, что обеспечит долгосрочное и устойчивое развитие фиджитал-спорта как полноценной спортивной дисциплины, которая предполагает значительное расширение возможностей для взаимодействия спортсменов и болельщиков через виртуальную реальность, дополненную реальность и мобильные платформы [8].

Таблица 3.

Фиджитал-потенциал видов спорта [1].

<b>Иммерсивные технологии</b>	<b>Виды спорта</b>
Игры-симуляторы	Сноуборд, дайвинг, гольф, пулевая стрельба, стрельба из лука, бейсбол, крикет, теннис, американский футбол, баскетбол, стритбол, футбол, хоккей, бокс, карате, скейтборд, автогонки, парусный спорт
Мультимедийные тренажеры	Велоспорт, академическая гребля, гольф, бег, горные лыжи, хоккей, бокс
Есть игры AR, VR, MR	Стрельба из лука, автогонки, бадминтон, бейсбол (удары), баскетбол, бильярд, бочче, боулинг, бокс (удары), гребля каноэ, крикет (удары), танцы, дартс, фитнес, гольф, хоккей (броски), кунфу/карате, настольный теннис, скалолазание (руки), сквош, тхэквондо (удары), теннис, бег по треку, дайвинг, слэक्лайн, ралли,
Возможны игры AR, VR, MR	Хелли-ски, роуп-джампинг, джиббинг, Пулевая стрельба, кёрлинг (броски), фехтование, кикбоксинг (удары), петанк, скандинавская ходьба, горные лыжи, софтбол, метания снарядов, айскламбинг, конный спорт
Ограничено возможны игры AR, VR, MR	Американский футбол (удары), биатлон, гонки катеров, лыжное двоеборье, футбол (удары), гандбол (удары), хоккей на траве (броски), хоккей на роликах (броски), лакросс (броски), мотогонки, нетбол (броски), парашют, пелота, регби (броски), скелетон, лыжи, сани, сноуборд, трамплин, сёрфинг, волейбол
Невозможны игры AR, VR, MR	Акробатика, бобслей, бодибилдинг, фигурное катание, гремплинг, гимнастика, конный спорт, прыжки в высоту, пятиборье, альпинизм, ролики, парусный спорт, скейтбординг, коньки, борьба, плавание, синхронное плавание, батут, триатлон, водное поло, водные лыжи, тяжелая атлетика



Ожидается, что в будущем появятся фиджитал-версии практически всех популярных спортивных дисциплин, от тенниса до регби. Также возможны командные стратегии, где часть игроков управляет процессами в видеоигре, а другие выполняют задания на поле, или интерактивный вариант, где зрители в реальном времени влияют на условия соревнований через голосование в приложении. (Табл.3).

Отдельное перспективное направление развития фиджитал-спорта связано с региональными комбинациями видов спорта. Каждый регион обладает уникальным природным, климатическим и культурным потенциалом, что позволяет создавать по-настоящему неповторимые спортивные продукты, максимально использующие локальные особенности территории. Например, в Приморском крае фиджитал-формат может объединить такие виды спорта, как регаты, гонки на лодках, парусный спорт в сочетании с VR-управлением тактикой и цифровой стратегией. Морское побережье и богатая традиция водных видов спорта делают регион идеальной площадкой для гибридных соревнований. На Камчатке перспективными могут стать сочетания горнолыжного спорта, таких как хели-ски, сноубординг, фрирайд и вулканического трекинга с цифровым двойником склона, AR-навигацией и с VR-имитацией экстремальных условий. Активная вулканическая деятельность и обилие снега придают этим комбинациям особую зрелищность и сложность. На Алтае естественной основой фиджитал-спорта могут стать рафтинг и горный трекинг в сочетании с VR-имитацией экстремальных условий. Уникальный горный ландшафт и высокая степень природных рисков позволяют создавать безопасные гибридные маршруты.

Здесь могут открываться разнообразные комбинации сочетаний, поскольку каждый регион обладает уникальным природным, климатическим и культурным потенциалом. В отличие от универсальных дисциплин, региональные фиджитал-комбинации позволяют разрабатывать неповторимые гибридные спортивные направления, максимально учитывающие специфику региона.

В результате анализа влияния фиджитал технологий на формирование средовой организации спортивных сооружений, можно констатировать – это не очередное технологическое новшество и не временный тренд, а настоящая революция, которая кардинально меняет подход к проектированию. Соединение физического и цифрового опыта в единую систему, открывая спортсменам и зрителям новые возможности для тренировок, соревнований и взаимодействия.

Реализация этой концепции требует принципиального пересмотра подхода к проектированию. Традиционная методика проектирования, ориентированная на статичные спортивные сооружения, уже не соответствует вызовам времени. Сегодня происходит переход от типового строительства к созданию гибридной фиджитал-среды, в которой физическое пространство и цифровые технологии изначально рассматриваются как единая, взаимосвязанная система.

Строительство подобных центров имеет свои специфические особенности на каждом этапе реализации проекта и предполагает конкретные изменения в ключевых аспектах проектирования: от жёсткого функционального зонирования к модульным и легко трансформируемым пространствам, где используются раздвижные и складные перегородки, мобильные трибуны, подъёмно-опускные платформы и многофункциональное оборудование, позволяющее за короткое время менять назначение зоны; от проектирования только физических зон к созданию гибридных пространств, где цифровые технологии сразу встраиваются в архитектуру и ландшафт; от одностороннего зрелища к созданию интерактивной среды, обеспечивающей двустороннее взаимодействие со зрителями; от стандартных решений к персонализированным, адаптивным и экологически устойчивым объектам, учитывающим региональные особенности [10, 13].



В предметной среде появляются новые функциональные элементы, отсутствующие в традиционных спортивных объектах, такие как центр управления цифровыми системами, зоны биометрического мониторинга и персонализированной подготовки, интерактивные зрительские платформы с AR-терминалами, а также технические помещения для серверного оборудования и сетевой инфраструктуры (не менее 8-10 % от общей площади). Эти элементы имеют чёткие структурные и функциональные связи в планировке.

Центр управления цифровыми системами и серверные помещения целесообразно размещать в центральной части здания. Это позволит значительно сократить протяженность инженерных коммуникаций и обеспечит эффективную работу цифровой инфраструктуры. Зоны биометрического мониторинга примыкают непосредственно к тренировочным блокам. Интерактивные зрительские платформы интегрируются в основные зрительские и транзитные пространства, обеспечивая удобный доступ как физических, так и онлайн-зрителей. При этом существенно меняется внутренняя структура площадей: доля многофункциональных и адаптивных пространств возрастает до 45-55 % от общей площади объекта, доля строго специализированных зон сокращается до 25-30 %, а площадь технических и цифровых пространств увеличивается в 3-4 раза по сравнению с традиционным спортивным сооружением. Общая площадь объекта при этом, как правило, не увеличивается существенно – происходит рациональное перераспределение существующих площадей в пользу гибридных и технических функций.

Таким образом, для успешного развития фиджитал-спортивных центров необходим не только новый подход к проектированию, но и модернизация нормативно-технической базы. Сегодня действующие своды правил (СП 332.1325800.2017 и СП 440.1325800.2023) рассматривают спортивные сооружения преимущественно как объекты с фиксированными функциями и традиционными инженерными системами. Они практически не учитывают особенности гибридных сред, где цифровые технологии являются неотъемлемой частью архитектуры и ландшафта.

Для полноценной реализации фиджитал-подхода в проектировании требуется развитие нормативной базы по направлениям:

- Отдельный свод правил или специальный раздел, посвящённый проектированию гибридных спортивных объектов.
- Требования к многофункциональным и трансформируемым пространствам, включая показатели модульности, время трансформации и гибкости планировки.
- Требования к интеграции цифровых технологий (IoT, AR/VR, цифровые двойники) в архитектурные и ландшафтные решения уже на стадии концепции и эскизного проектирования.
- Специальные нормы по адаптивному освещению, акустике и интерактивным поверхностям в зонах с технологиями расширенной реальности.
- Показатели экологической эффективности для гибридных объектов, включая расчёт антропогенной нагрузки в реальном времени и лимиты посещаемости чувствительных территорий.
- Требования к структуре площадей, в частности, многофункциональных зон и технических помещений для цифровой инфраструктуры.

**В заключении** можно отметить, что дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку комплексных методик фиджитал-проектирования, создание типологических моделей гибридных спортивных объектов и выработку рекомендаций по их внедрению в различных климатических и географических условиях. Только при таком системном подходе проектирования фиджитал-спорт сможет занять достойное место среди современных спортивных дисциплин и стать основой нового уровня развития спортивной инфраструктуры.



*Список литературы:*

1. Малыгин А. В. Концепция фиджитал-спорта: Содержание и потенциал развития // Вестник спортивной науки. 2023. С. 8-14
2. Джораева Майса, Эжаева Айна. Фиджитал в спорте: соединение физического и цифрового мира // Наука и мировоззрение. 2025. С. 1-6
3. Харитоненко Е. В. Перспективы фиджитал-спорта в студенческой среде // Общественные и гуманитарные науки\_89\_2025. С. 652-656
4. Ковзалов Н. С., Алексанян Г. Г. Перспективы применения фиджитал-спорта в системе высшего образования как интеграции физической культуры и информационных технологий // Молодой ученый. 2024.
5. Береснева В. А., Скаржинский Н.С. Обзор научных исследований по фиджитал спорту // Российский журнал спортивной науки. 2025. Том 4 №1
6. Иванов Н. А., Меньщиков И. С., Тумасян Ю. А. Перспективы развития фиджитал спорта (вызовы и возможности) // International Journal of Professional Science №11–1 (1)–2024.
7. Косьмина Е.А., Щенникова М.Ю. и др. Перспективы развития фиджитал спорта в Российской Федерации: методическое пособие. – М.: ФГБУ «Федеральный центр подготовки спортивного резерва». 2025. С.128
8. Путин В. В. Выступление на пленарном заседании XIII Международного спортивного форума «Россия – спортивная держава» (Самара, 6 ноября 2025 г.) // РИА Новости. – 2025. – 16 ноября. – URL: <https://ria.ru/20251106/putin-2053246555.html> (дата обращения: 12.03.2026).
9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2024 г. № 3387-р «Об утверждении Концепции развития фиджитал-спорта на территории Российской Федерации на период до 2030 года». – URL: <http://static.government.ru/media/files/fWh7xDNCKcilXUAUIFkQb9Iepu84chze.pdf> (дата обращения: 5.04.2026).
10. СП 332.1325800.2017. Спортивные сооружения. Правила проектирования: свод правил. – Введ. 2018-05-15. – М.: Минстрой России, 2017. – (с изменениями № 1–4).
11. Методические рекомендации по созданию и развитию фиджитал-спорта (функционально-цифрового спорта) / Минспорт России, АНО «Агентство развития компьютерного и иных видов спорта». – 2024–2025. – URL: <https://amoio.ru/retrieve/2168750b6b43055ef43a89cdac0907d6/...> (дата обращения: 12.04.2026).
12. Абдуллаев Д. Принципиальные решения при проектировании фиджитал-центров // Глав госэкспертиза России. – 2023. – 27 июня. – URL: <https://gge.ru/press-center/news/fidzhital-tsentry-sport-budushchego/> (дата обращения: 5.04.2026).
13. German Otto. Phygital Design: Design Technology in Practice: From digital spaces to physical experiences / German Otto (BIG Architects) // IED Barcelona. – 2024.
14. СП 440.1325800.2023. Спортивные сооружения. Проектирование естественного и искусственного освещения: свод правил. – Введ. 2024-01-19. – М.: Минстрой России, 2023.

